

NASKAH PUBLIKASI

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI INFUSA DAUN KESUM (*Polygonum
minus Huds.*) TERHADAP *Salmonella typhi***



DITA YUNING KRISMASARI

I11109062

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

2013

**LEMBAR PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI**

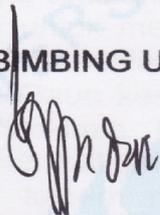
UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI INFUSA DAUN KESUM (*Polygonum minus* Huds.) TERHADAP *Salmonella typhi*

TANGGUNG JAWAB YURIDIS MATERIAL PADA

DITA YUNING KRISMASARI
NIM: 111109062

DISETUJUI OLEH

PEMBIMBING UTAMA



Isnindar, M.Sc., Apt
NIP. 197809112008012011

PEMBIMBING KEDUA



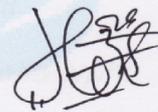
dr. Ita Armyanti
NIP. 198110042008012011

PENGUJI PERTAMA



dr. Mardhia
NIP. 198504172010122004

PENGUJI KEDUA



dr. Muh. In'am Ilmiawan, M. Biomed
NIP. 197910182006041002

**MENGETAHUI,
DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA**



dr. Sugito Wondirekso, MS
NIP. 194810121975011001

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI INFUSA DAUN KESUM (*Polygonum minus* Huds.) TERHADAP *Salmonella typhi*

Dita Yuning Krismasari¹; Isnindar²; Ita Armyanti³

Intisari

Latar Belakang: Salah satu penyakit yang timbul karena permasalahan sanitasi adalah demam tifoid. Angka kematian akibat penyakit ini terus meningkat disebabkan kegagalan penatalaksanaan terkait resistensi bakteri penyebab dan efek samping obat. Kesum (*Polygonum minus* Huds.) merupakan tanaman endemik Kalimantan Barat. Tanaman ini digunakan masyarakat untuk mengobati gangguan pencernaan. Gangguan pencernaan merupakan manifestasi klinis utama demam tifoid selain demam yang berkepanjangan sehingga kesum berpotensi untuk diteliti sebagai antibakteri terhadap *Salmonella typhi*. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah infusa daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*. **Metodologi:** Daun kesum diekstraksi secara infundasi. Infusa dilakukan uji skrining fitokimia. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode dilusi terhadap bakteri *Salmonella typhi*. **Hasil:** Hasil skrining fitokimia, infusa daun kesum mengandung metabolit sekunder senyawa fenol, flavonoid, terpenoid, dan tanin. Hasil uji aktivitas antibakteri didapatkan konsentrasi hambat minimal (KHM) infusa daun kesum terhadap *Salmonella typhi* adalah 3,125% dan konsentrasi bunuh minimal (KBM) adalah 50%. **Kesimpulan:** Infusa daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*.

Kata Kunci: Antibakteri, Infusa daun Kesum, *Salmonella typhi*

- 1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat
- 2) Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat
- 3) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY DETERMINATION OF KESUM LEAF
INFUSE (*Polygonum minus* Huds.)
AGAINST *Salmonella typhi***

Dita Yuning Krismasari¹; Isnindar²; Ita Armyanti³

Abstract

Background: One of diseases are caused by problems of sanitation is typhoid fever. The death rate from this disease is expected to increase due to treatment failure associated with typhoid fever causes the development of bacterial resistance and side effects of medications. Kesum (*Polygonum minus* Huds.) is an endemic plant of West Kalimantan. This plant is used to treat gastrointestinal disorders. Gastrointestinal disorders are the main clinical manifestations of typhoid fever in addition to prolonged fever thus potentially kesum investigated as antibacterial against *Salmonella typhi*. **Objective:** This research aimed to determine the antibacterial activity of Kesum (*Polygonum minus* Huds.) leaf infuse against *Salmonella typhi*. **Methodology:** Kesum leaf was extracted by Infundation. The infuse carried out phytochemical screening test. the antibacterial activity test carried out with dilution methods against *Salmonella typhi*. **Results:** Results of phytochemical screening test, kesum leaf infuse contains phenols, flavonoids, terpenoids, and tannins. Results of antibacterial activity test showed that minimal inhibitory concentration (MIC) of kesum leaf infuse against *Salmonella typhi* is 3,125% and minimal bactericidal concentration (MBC) is 50%. **Conclusion:** Kesum leaf infuse has antibacterial activity against *Salmonella typhi*.

Keyword: Antibacterial, Kesum leaf infuse, *Salmonella typhi*.

- 1) Medical School, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura Pontianak, West Borneo
- 2) Pharmacy School, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura Pontianak, West Borneo
- 3) Medical School, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura Pontianak, West Borneo

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara berkembang dengan permasalahan kesehatan berupa tingkat sanitasi buruk. Salah satu penyakit yang timbul karena permasalahan sanitasi adalah demam tifoid.¹ Penyakit ini bersifat endemis di Indonesia.² Angka kematian akibat demam tifoid diperkirakan akan terus meningkat disebabkan kegagalan penatalaksanaan demam tifoid terkait perkembangan resistensi bakteri penyebab dan efek samping obat.^{3,4,5}

Obat bahan alam ditawarkan sebagai obat baru untuk mengatasi masalah resistensi dengan efek samping minimal bahkan tidak ada.⁶ Kesum (*Polygonum minus* Huds.) merupakan tanaman endemik Kalimantan Barat yang berpotensi mengatasi demam tifoid berdasarkan data empirik.⁷ Penelitian mengenai kandungan kimia daun kesum menunjukkan terdapat senyawa golongan fenolik, alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan minyak atsiri dalam daun kesum yang berpotensi sebagai antibakteri.^{8,9} Penelitian mengenai aktivitas antimikroba yang dilakukan menunjukkan bahwa fraksi dietil eter dan metanol daun kesum memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Eschericia coli* dan *Bassilus subtilis* serta bersifat bakteriostatik.¹⁰ Penelitian lain menunjukkan ekstrak petroleum eter, metanol, dan kloroform daun kesum menunjukkan zona hambat terhadap pertumbuhan *Helicobacter pylori*.⁸

Penelitian yang dilakukan ini berbeda dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, yaitu perbedaan dalam hal metode ekstraksi dan bakteri yang digunakan. Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu infundasi selain mengembangkan data empirik juga mudah diaplikasikan masyarakat. Penggunaan bakteri *Salmonella typhi* secara spesifik ditujukan untuk mengatasi permasalahan resistensi dalam pengobatan demam tifoid, dalam upaya mengembangkan antibakteri baru terhadap *Salmonella typhi*. Berdasarkan hal yang telah dipaparkan, maka perlu dilakukan penelitian mengenai aktivitas antibakteri infusa daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) terhadap *Salmonella typhi*. Penelitian ini

bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat aktivitas antibakteri daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) terhadap *Salmonella typhi*.

ALAT DAN BAHAN

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian terdiri atas seperangkat alat kaca, pisau *Stainless Steel*, baskom, ayakan, krusibel, desikator, *Hot plate*, termometer, timbangan analitik, rak tabung, bunsen, ose, inkubator, autoklaf, oven, lemari pendingin, *Laminar air flow cabinet*, *colony counter*, mikroskop, sarung tangan, dan masker.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah simplisia daun kesum, *aluminium foil*, kapas, kain flannel, kain kasa, akuades, agar nutrisi, Mueller Hinton cair, agar Mueller Hinton, *Agar Salmonella-Shigella* (SSA), Karbol kristal ungu, lugol, safranin, media (*Triple Sugar Iron Agar*) TSIA, maltosa, sukrosa, asam asetat glasial, serbuk magnesium, asam klorida pekat, asam sulfat pekat, besi (III) klorida 1%, besi (III) klorida 5%, pereaksi Mayer, kloroform, larutan NaCl 0,9%, larutan standar (Mc Farland 0,5), dan biakan murni *Salmonella typhi*.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimen murni (*true experiment design*) *in vitro* dengan rancangan *posttest* dengan kelompok kontrol (*posttest only control group design*).¹¹

Pengambilan dan Persiapan Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah daun kesum yang diambil dari Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalbar, Kebun Percobaan Sui Kakap, Jalan dr. Wahidin, PAL 9, Kecamatan Kakap, Kabupaten Kubu

Raya, Provinsi Kalimantan Barat. Penyiapan sampel berupa simplisia dilakukan dengan cara daun dipisahkan dari tangkai, batang, dan akar. Selanjutnya, daun dibersihkan dari sisa-sisa tanah, kotoran, kerikil, dan rumput, kemudian dicuci dengan air bersih yang mengalir. Tahap berikutnya daun dirajang kemudian dikeringanginkan. Setelah kering daun-daun tersebut diayak dengan menggunakan ayakan hingga menjadi simplisia dengan ukuran kecil dan disimpan dalam wadah yang bersih dan tertutup.¹²

Pembuatan Infusa

Infusa dibuat dengan cara sepuluh (10) g serbuk simplisia daun kesum dimasukkan ke dalam 100 ml akuades dalam erlenmeyer. Erlenmeyer diletakkan dalam gelas beker berisi air dan dipanaskan di atas *Hot plate* selama 15 menit terhitung mulai suhu dalam erlenmeyer mencapai 90°C. Air rebusan disaring dengan menggunakan kain flannel steril setelah dingin ke dalam erlenmeyer steril. Akuades steril yang mendidih ditambahkan melewati ampasnya hingga volume mencapai 100 ml.¹³

Skrining Fitokimia

Pemeriksaan fitokimia yang dilakukan adalah pemeriksaan metabolit sekunder senyawa fenol, alkaloid, flavonoid, terpenoid-steroid, saponin, dan tanin.^{14,15}

Penyiapan Bakteri *Salmonella typhi*

Penyiapan bakteri dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu identifikasi bakteri uji, pembuatan stok kultur, dan penyiapan inokulum *Salmonella typhi*.

Identifikasi bakteri uji dilakukan melalui identifikasi umum dan identifikasi khusus. Identifikasi umum dilakukan dengan pewarnaan gram dan identifikasi khusus dilakukan dengan kultur pada media selektif, agar *Salmonella-Shigella*, uji TSIA dan uji gula-gula (maltosa dan sukrosa).

Pembuatan stok kultur dilakukan dengan cara cara satu koloni bakteri *Salmonella typhi* diambil menggunakan jarum ose steril, lalu ditanamkan pada media agar nutrisi miring dengan cara digores, setelah itu diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam.¹⁶

Penyiapan inokulum dilakukan dengan cara 4-5 koloni koloni bakteri *Salmonella typhi* diambil dengan menggunakan ose steril, selanjutnya diinokulasikan pada 2 ml media cair Mueller Hinton, lalu diinkubasikan pada suhu 37°C selama 2-5 jam sampai pertumbuhan bakteri tampak.¹³ Selanjutnya suspensi bakteri diencerkan dengan NaCl 0,9% steril sehingga kekeruhan sebanding dengan suspensi McFarland 0,5 dan diperoleh konsentrasi suspensi 10^8 CFU/ml. Setelah itu dilakukan pengenceran dengan memipet 1 ml suspensi bakteri (10^8 CFU/ml), dimasukkan dalam tabung steril dan ditambahkan NaCl 0,9% sebanyak 99 ml dan dikocok homogen sehingga diperoleh suspensi bakteri dengan konsentrasi 10^6 CFU/ml.^{17,18}

Sterilisasi Alat dan Bahan

Peralatan gelas yang dipakai disterilkan dengan udara panas, yaitu menggunakan oven dengan temperatur 180°C selama 2 jam. Media pertumbuhan disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Jarum ose juga disterilkan dengan cara dibakar dengan nyala bunsen.¹⁹

Pengujian Antibakteri

Penentuan Konsentrasi Hambat Minimal (KHM)

Penentuan Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) sebagai berikut.^{13,20} Tiga puluh sembilan (39) tabung steril disediakan untuk 10 kelompok perlakuan dengan kontrol positif (kontrol pertumbuhan bakteri), kontrol negatif (infusa daun kesum) dan kontrol pelarut (akuades). Setiap kelompok perlakuan dan kontrol dilakukan 3 kali pengulangan. Setiap tabung diberikan penomoran. Tabung perlakuan (nomor 1-10), kontrol

negatif (nomor 11), kontrol positif (nomor 12), dan kontrol pelarut (nomor 13). Tabung ke-2 sampai tabung ke-10 dimasukkan sebanyak 1 ml akuades steril. Sebanyak 1 ml infusa daun kesum murni dimasukkan ke dalam tabung ke-1 dan ke-2, sehingga tabung ke-1 berisi infusa daun kesum murni konsentrasi 100%, dan tabung ke-2 berisi infusa daun kesum murni dengan konsentrasi 50%. Pengenceran dilakukan secara seri dari tabung ke-2 sampai tabung ke-10 dan tabung 12, dengan cara memindahkan 1 ml infusa daun kesum pada tabung ke-2 ke dalam tabung ke-3. Tabung ke-3 dihomogenkan, diambil 1 ml kemudian dipindahkan ke tabung nomor 4. Demikian seterusnya sampai tabung ke-10. Tabung ke-11 berisi infusa daun kesum murni sebagai kontrol sterilitas daun kesum murni (kontrol negatif) dan 1 ml larutan Mueller Hinton cair. Tabung ke-1 sampai tabung ke-10 selanjutnya diisi masing-masing 1 ml larutan Mueller Hinton cair yang berisi suspensi bakteri uji dengan konsentrasi 10^6 CFU/ml ke dalam tabung. Tabung ke-11 dimasukan 1 ml larutan Mueller Hinton cair dan ditambah suspensi bakteri uji dengan konsentrasi 10^6 CFU/ml sebagai kontrol positif (kontrol pertumbuhan bakteri). Tabung ke-13 dimasukkan 1 ml pelarut akuades ditambahkan 1 ml larutan Mueller Hinton cair yang berisi suspensi bakteri uji dengan konsentrasi 10^6 CFU/ml sebagai kontrol pelarut. Seluruh tabung uji ditutup dengan kapas steril untuk menghindari kontaminasi. Seluruh tabung diinkubasi pada suhu 37°C , selama 24 jam. Pertumbuhan kuman diamati dengan cara membandingkan dengan kontrol positif. Kadar Hambat Minimal (KHM) diperoleh dengan mengamati tabung subkultur yang tidak menunjukkan adanya pertumbuhan kuman dengan konsentrasi terendah. Langkah 2-12 diulang sebanyak 3 kali.

Penentuan Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM)

Adapun langkah-langkah dalam pengujian untuk menentukan KBM sebagai berikut.^{21,18,22}

Tabung-tabung subkultur yang telah diamati KBM selanjutnya ditanam pada medium agar Mueller Hinton, dengan cara *plate agar* dibagi menjadi empat (4) kuadran selanjutnya dilakukan *streaking* bakteri uji dari tabung setelah diinkubasi pada keempat kuadran tersebut. Seluruh *plate agar* diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Langkah 1 dan 2 dilakukan triplo untuk setiap konsentrasi. Koloni yang tumbuh pada *plate agar* selanjutnya dihitung. Penghitungan koloni bakteri dengan bantuan *colony counter*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil skrining fitokimia infusa daun kesum menunjukkan hasil positif terhadap pemeriksaan senyawa fenol, flavonoid, terpenoid, dan tanin. Keempat senyawa ini merupakan senyawa yang larut dalam pelarut akuades pada proses infundasi.

Hasil identifikasi bakteri uji menunjukkan hasil positif untuk *Salmonella typhi*. Pada pewarnaan gram, hasil menunjukkan tampak bakteri berwarna merah berbentuk batang. Pada kultur di media agar *Salmonella-Shigella* menunjukkan nampak pertumbuhan koloni bakteri jernih, kecil, berkeping, dan berbentuk bulat. Pada beberapa bagian koloni nampak bulatan hitam di tengah koloni yaitu Sulfida (H_2S) yang menjadi ciri khas spesies *Salmonella* yang menghasilkan sulfur dibedakan dari spesies *Shigella*. Pada uji TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*) Hasilnya menunjukkan lereng alkalis, dasar *acid*, H_2S (+) dan Gas (-). Hasil ini spesifik menunjukkan spesies *Salmonella typhi*.²³ Pada uji gula-gula menunjukkan hasil bakteri uji dapat memfermentasikan maltosa namun tidak memfermentasi sukrosa. Hal ini sesuai bahwa bakteri *Salmonella typhi* dapat memfermentasikan maltosa dan tidak memfermentasikan sukrosa.²⁴

Hasil uji aktivitas antibakteri menggunakan metode dilusi tabung ditunjukkan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Gambaran Tabung Uji Aktivitas Antibakteri

Konsentrasi	Pengulangan ke-		
	I	II	III
100%	Jernih	Jernih	Jernih
50%	Jernih	Jernih	Jernih
25%	Jernih	Jernih	Jernih
12,5%	Jernih	Jernih	Jernih
6,25%	Jernih	Jernih	Jernih
3,125%	Jernih	Jernih	Jernih
1,53%	Keruh	Keruh	Keruh
0,78%	Keruh	Keruh	Keruh
0,39%	Keruh	Keruh	Keruh
0,19%	Keruh	Keruh	Keruh
Kontrol (+)	Keruh	Keruh	Keruh
Kontrol (-)	Jernih	Jernih	Jernih
Kontrol pelarut	Keruh	Keruh	Keruh

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada konsentrasi 3,125% hingga konsentrasi 100%, larutan tampak berwarna jernih. Larutan yang berwarna jernih ini menandakan bakteri *Salmonella typhi* tidak tumbuh karena indikator tumbuhnya bakteri ditandai dengan warna larutan yang berubah menjadi keruh. Sedangkan pada konsentrasi 0,19% hingga konsentrasi 1,53% larutan keruh yang menandakan bakteri tumbuh. Larutan dengan konsentrasi 3,125% merupakan larutan dengan konsentrasi terendah yang menunjukkan kejernihan, maka konsentrasi 3,125% merupakan nilai KHM infusa daun kesum terhadap *Salmonella typhi*.²⁵

Selanjutnya seluruh suspensi bakteri dan infusa daun kesum dalam tabung ditanam ke dalam agar Mueller Hinton untuk menentukan KBM. Hasil pertumbuhan koloni pada agar Mueller Hinton tampak pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Jumlah Koloni *Salmonella typhi* Pada Agar Mueller Hinton

Konsentrasi	Jumlah koloni		
	P I	P II	P III
100%	-	-	-
50%	-	-	-
25%	26	18	14
12,5%	41	47	37
6,25%	96	73	78
3,125%	130	138	126
1,53%	169	184	178
0,78%	198	221	233
0,39%	264	384	296
0,19%	312	356	335
Kontrol (+)	382	412	402
Kontrol (-)	-	-	-
Kontrol pelarut	368	422	402

Pada tabel 2 tampak konsentrasi 50% dan 100% tidak terdapat pertumbuhan koloni bakteri. Media dengan konsentrasi terendah yang menunjukkan tidak terdapatnya pertumbuhan koloni bakteri atau jumlah koloni bakteri yang tumbuh <0,1% dari kontrol positif setelah inkubasi ditetapkan sebagai KBM.²⁶

Pada penelitian ini, senyawa metabolit sekunder yang terdeteksi melalui skrining fitokimia adalah senyawa fenol, flavonoid, terpenoid, dan tanin. Senyawa-senyawa metabolit sekunder tersebut diduga yang bertanggung jawab terhadap efek aktivitas antibakteri infusa daun kesum terhadap *Salmonella typhi*.

Senyawa fenol mampu melakukan migrasi dari fase cair ke fase lemak yang terdapat pada dinding sel yang dapat menyebabkan turunnya tegangan permukaan sel. Sehingga senyawa fenol dapat masuk ke dalam sel. Senyawa fenol juga dapat berikatan dengan atom H dari protein sehingga kerja protein terganggu.^{27,28} Flavonoid bekerja sebagai antibakteri dengan cara berinteraksi dengan sel bakteri melalui mekanisme adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen dengan gugus

fenol. Atom H pada Kompleks protein yang terdapat pada dinding sel bakteri berikatan dengan gugus fenol pada flavonoid, selanjutnya protein mengalami penguraian diikuti oleh penetrasi flavonoid ke dalam sel dan menyebabkan presipitasi serta denaturasi protein plasma.²⁹ Aktivitas antibakteri terpenoid terjadi akibat terbentuknya ikatan terpenoid dengan protein pada membran sel bakteri. Membran sel bakteri terdiri dari fosfolipid dan molekul protein. Kerusakan membran sel dapat terjadi ketika senyawa aktif antibakteri bereaksi dengan sisi aktif dari membran atau dengan melarutkan konstituen lipid atau protein dan meningkatkan permeabilitasnya. Akibatnya dapat terjadi lisis sel.³⁰ Tanin bekerja sebagai antibakteri dengan cara mengikat salah satu protein adhesin bakteri yang dipakai sebagai reseptor permukaan bakteri sehingga terjadi penurunan daya perlekatan bakteri dan mengganggu sintesis dinding sel, akibatnya terjadi pengerutan dinding sel dan terjadi kebocoran dinding sel. Tanin pun dapat masuk ke dalam sel dengan menembus membran plasma melalui saluran porin pada membran plasma. Selanjutnya tanin mempresipitasi protein pada proses sintesis protein bakteri dan mengganggu metabolisme sel bakteri sehingga menyebabkan bakteri mengalami kematian.²⁸ Senyawa metabolit sekunder yang kompleks ini diduga bekerja saling berkaitan untuk menghancurkan sel bakteri, akibatnya sel bakteri *Salmonella typhi* menjadi lisis dan bakteri mati. Terbentuknya aktivitas antibakteri secara kombinasi dari beberapa senyawa metabolit sekunder ini juga dapat mengatasi kemampuan resistensi dari bakteri *Salmonella typhi*.

Terdapatnya aktivitas antibakteri dari infusa daun kesum terhadap *Salmonella typhi* ini tidak serta merta menandakan bahwa infusa daun kesum aman digunakan/dikonsumsi. Infusa daun kesum harus melalui tahapan uji in vivo seperti uji toksisitas dan uji farmakologi serta uji klinis selanjutnya untuk memastikan bahwa infusa daun kesum aman dikonsumsi.

ANALISA DATA

Setelah didapatkan hasil bahwa berdasarkan uji normalitas, data terdistribusi normal ($p > 0,05$) dan uji variansi data bahwa variansi data tidak sama meski sudah ditransformasi ($p < 0,05$), dikarenakan rentang angka jumlah koloni maksimum dan minimum cukup jauh, maka uji statistik yang dapat digunakan untuk melihat kebermaknaan aktivitas antibakteri adalah uji Kruskal-Wallis (ANOVA Parametrik) dilanjutkan uji Mann Whitney.

Uji Kruskal-Wallis merupakan uji yang digunakan untuk membandingkan lebih dari 2 kelompok data untuk menilai perbedaan bermakna antar kelompok data.³¹ Dari hasil uji Kruskal-Wallis didapatkan hasil nilai *Asymp.Sig.* adalah 0,000. Ketentuan interpretasi nilai *Asymp.Sig.* pada uji Kruskal-Wallis adalah apabila nilai *Asymp.Sig.* $< 0,005$, maka berarti terdapat perbedaan bermakna antar kelompok data. Karena nilai *Asymp.Sig.* adalah $0,000 < 0,005$, maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antar konsentrasi infusa daun kesum dalam aktivitasnya sebagai antibakteri terhadap *Salmonella typhi*.

Selanjutnya untuk melihat pada kelompok mana dari data konsentrasi yang memberikan perbedaan makna, maka dilanjutkan dengan uji Mann Whitney. Uji Mann Whitney merupakan analisis *post hoc* untuk uji Kruskal-Wallis.³¹ Hasil uji Mann Whitney menunjukkan hasil analisis hubungan konsentrasi 25% dan konsentrasi 50% menunjukkan perbedaan bermakna, hasil analisis hubungan konsentrasi 50% dengan kontrol positif menunjukkan perbedaan bermakna. Hasil analisis hubungan konsentrasi 50% dan konsentrasi 100% tidak menunjukkan perbedaan bermakna. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 50% merupakan konsentrasi yang berbeda signifikan dalam memberikan aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*.²⁰

KESIMPULAN

Infusa daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*.

SARAN

1. Perlu dilakukan uji toksisitas dan uji farmakologi secara in vivo untuk mengetahui aktivitas infusa daun kesum ditinjau dari sifat toksik dan farmakologisnya
2. Perlu dilakukan perluasan penelitian dengan menguji potensi infusa daun kesum terhadap penyebab penyakit dengan gejala utama demam, seperti Demam Berdarah Dengue dan Malaria.

DAFTAR PUSTAKA

1. Khan, K.H.; Ganjewala, D.; Rao, K.V.B., 2008, Recent Advancement in typhoid research-a review, *Advanced Biotech*, (review).
2. Hatta, M.; Ratnawati, 2008, Enteric Fever in Endemic Areas of Indonesia: An Increasing Problem of Resistance, *J infect Developing Countries*, 2(4):279-282.
3. Musnelina, L.; Afdhal, A.F.; Gani, A.; Andayani, P., 2004, Analisis Efektifitas Biaya Pengobatan Demam Tifoid Anak Menggunakan Kloramfenikol dan Seftriakson di Rumah Sakit Fatmawati Jakarta Tahun 2001-2002, *Makara Kesehatan*, 8(2):59-64.
4. Yenny; Herwana, E., 2007, Resistensi dari Bakteri Enterik: Aspek Global terhadap Antimikroba, *Universa Medicina*, 26(1):46-56.
5. Adisasmitho, A.W., 2006, Penggunaan Antibiotik pada Terapi Demam Tifoid Anak di RSAB Harapan kita, *Sari Pediatri*, 8(3): 174-180.
6. Adisasmitho, A.W., 2006, Penggunaan Antibiotik pada Terapi Demam Tifoid Anak di RSAB Harapan kita, *Sari Pediatri*, 8(3): 174-180.
7. Kurniawan, Hadi, 2011, Uji Toksisitas Akut Ekstrak Metanol Daun Kesum (*Polygonum minus* Huds) terhadap Larva *Artemia salina* Leach

- Larvae Using Brine Shrimp Lethality Test (BSLT), Universitas Tanjungpura, Fakultas Kedokteran, (Skripsi).
8. Qader, S.W.; Abdullah, M.A.; Chua, L.S.; Hamdan S., 2012, Potential Bioactive Property of *Polygonum minus* Huds (Kesum) Review, *Scientific Research and Essays*, 7(2): 90-93.
 9. Wibowo, M.A.; Anwari M.S.; Aulanni'am; Rahman F., 2009, Skrining Fitokimia Fraksi Methanol, Dietil Eter, dan N-Heksana Ekstrak Daun Kesum (*Polygonum minus*), *Jurnal Penelitian Universitas Tanjungpura*, 16(4): 54-60.
 10. Wibowo, M.A., 2007, Uji Antimikroba Fraksi Metanol dan Dietil Eter Daun Tanaman Kesum, *Agripura*, 3(2): 410-414
 11. Notoatmodjo, S., 2010, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Rineka Cipta: Bandung.
 12. Gunawan, D. dan Mulyani, S, 2004, *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi)*, Penebar Swadaya, Jakarta.
 13. Saputra, T. dan Suryani, L., 2012, Aktivitas Antimikroba Infusa Buah Asam Jawa (*Tamarindus indica* Linn) terhadap Berbagai Mikroba Patogen. Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah, Yogyakarta, (Publikasi).
 14. Atmoko, T. dan Ma'ruf, A., 2009, Uji Toksisitas dan Skrining Fitokimia Ekstrak Tumbuhan Sumber Pakan Orangutan terhadap Larva *Artemia salina* L. (Toxicity Testing and Phytochemical Screening of Orangutan Food Extracts to Larvae of *Artemia salina* L.), *Jurnal Penelitian dan Konservasi Alam*, 6(1):37-45.
 15. Lailatul, Lela K.; Kadarohman, A.; dan Eko, R., 2010, Efektivitas Biolarvasida Ekstrak Etanol Limbah Penyulingan Minyak Akar Wangi (*Vetiveria zizanooides*) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypty*, *culex sp.*, dan *Anopheles sundaicus*, *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*, 1(1):60-1.

16. Silaban, L. W., 2009, Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri dari Kulit Buah Sentul (*Sandoricum Koetjape* (Burm f.) Merr), Universitas Sumatera Utara, Medan, (Skripsi)
17. Siregar, R. F., 2009, Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Etanol dan Air Rebusan Kulit Batang Ingul (*Toona sinensis* M, Roem) terhadap Beberapa Bakteri, Universitas Sumatera Utara, Medan, (Skripsi).
18. Khunaifi, M., 2010, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Fakultas Sains dan Teknologi, Malang, (Skripsi).
19. Suriawira, 2005, Air dalam Kehidupan dan Lingkungan yang Sehat, Bandung: PT Alumni.
20. Ramadanti, I. A., 2008, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* Linn) terhadap Bakteri *Escherichia coli* in vitro, Universitas Diponegoro, Fakultas Kedokteran, (Skripsi).
21. Hogg, S., 2005 , *Essential Microbiology*, John Wiley and Sons Ltd., London.
22. Lalitha, M.K., 2001, Manual of Antimicrobial susceptibility, Under Indian Association of Medical Microbiologist.
23. Vandepitte, J.; Verhaegen, J.; Engbaek, K.; Rohner, P.; Piot, P.; Heuck, C.C., 2011, *Prosedur Laboratorium Dasar untuk Bakteriologi Klinis*, Jakarta: EGC.
24. Darmawati, S., 2009, Keanekaragaman Genetik *Salmonella typhi*, *Jurnal Kesehatan*, 2(1): 27-33.
25. Rosyadi, C.A.; Murwani, S.; Trisunuwati, P., 2013, Uji Potensi Antimikroba Ekstrak Kulit Biji (*Perycarp*) Jambu Mete (*Anacardium Occidentale*) dengan Pelarut Etanol terhadap Bakteri *Salmonella Enteridis* SP-1-PKH secara in vitro, Universitas Brawijaya, Program Kedokteran Hewan, Program Studi Pendidikan Dokter Hewan (Skripsi).

26. Pratiwi, S. T., 2008, *Mikrobiologi Farmasi*, Erlangga, Jakarta.
27. Brooks, G.F.; Butel, J.S.; Morse, S.A., 2007, *Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, dan Adelberg*, Ed ke-23, Hartanto, H.(alih bahasa), Elferia, R. N.(ed), EGC, Jakarta.
28. Dhayanti, A.P.Y.; Trisunuwati, P.; Murwani, S., 2013, Efek Antimikroba Ekstrak n-Heksana Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) terhadap *Escherichia coli*, Universitas Brawijaya, Program Studi Pendidikan Dokter Hewan, (Publikasi).
29. Rachmawaty, F. J.; Citra, D. A.; Nirwani, B.; Nurmasitoh, T.; dan Wibowo, E. T., 2009, Manfaat Sirih Merah (*Piper Crocatum*) sebagai Agen Anti Bakterial terhadap Bakteri Gram Positif dan Bakteri Gram Negatif, *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*.
30. Mayanti, T.; Tjokronegoro, R.; Supratman, U.; Mukhtar, M. R.; Awang, K.; and Hamid, A. A., 2011, Antifeedant triterpenoids from the Seeds and Bark of *Lansium domesticum* cv Kokossan (*Meliaceae*), *Molecules*, 16: 2785-95.
31. Dahlan, Sopiudin. 2004. *Statistika untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Arkans.